

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-134079

(43)Date of publication of application : 20.05.1997

(51)Int.Cl.

G03G 15/16

G03G 15/01

(21)Application number : 07-289580

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD.

(22)Date of filing : 08.11.1995

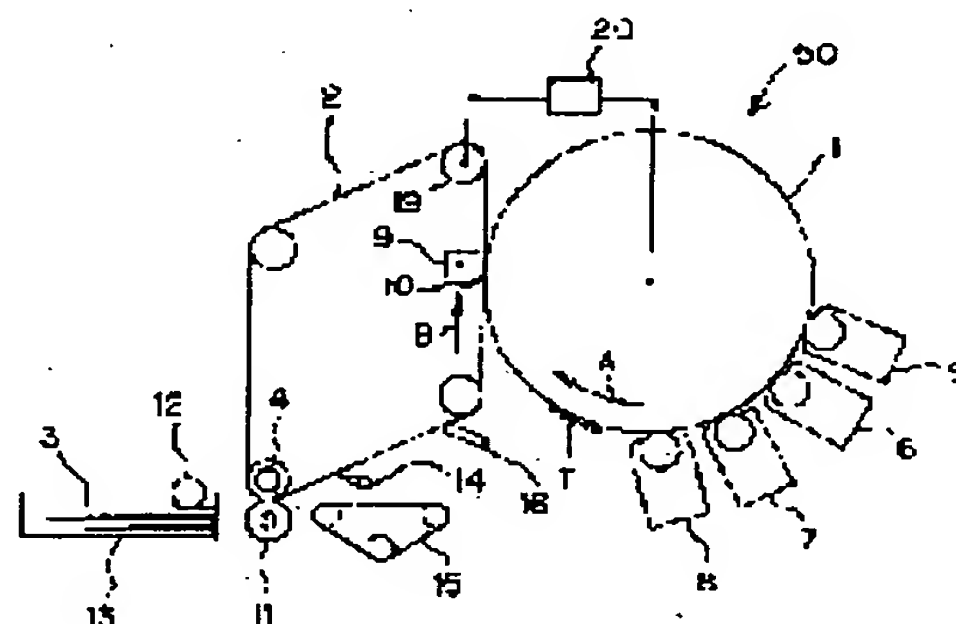
(72)Inventor : OKUNO TATSUO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve image quality by preventing omission.

SOLUTION: A ratio between the speed of the rotation of a photoreceptive drum 1 and that of an intermediate transfer body 2 is controlled by a controller 20 so that a toner image transferred to the intermediate transfer body 2 is an enlarged or reduced image in the range of 0.3% to 2.0% in comparison to the toner image T formed on the photoreceptive drum 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-134079

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/16			G 0 3 G 15/16	
15/01	1 1 4		15/01	1 1 4 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平7-289580

(22)出願日 平成7年(1995)11月8日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 奥野 辰男

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

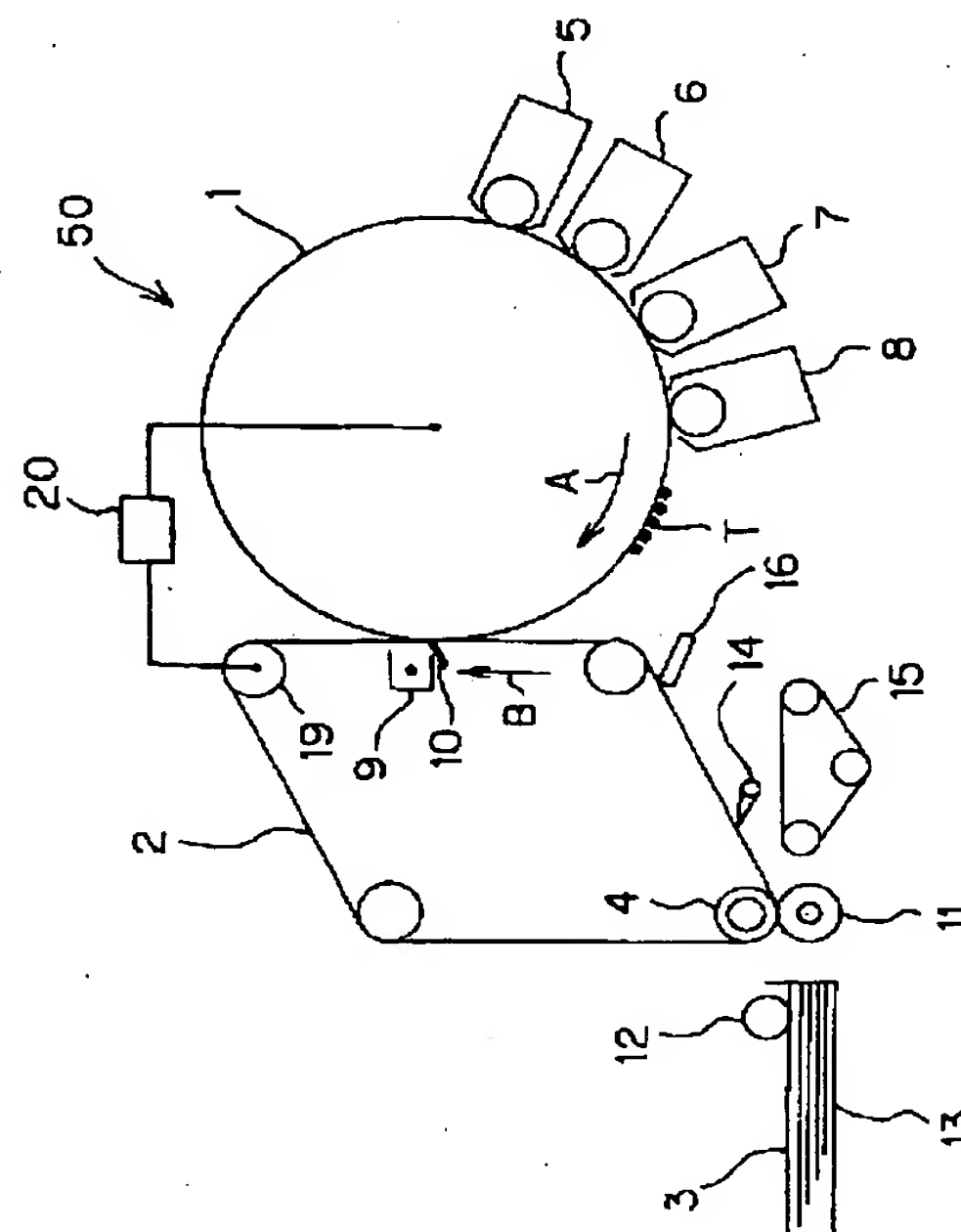
(74)代理人 弁理士 山田 正紀 (外2名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】中抜けを防止して画質を向上させた画像形成装置を提供する。

【解決手段】感光体ドラム1及び中間転写体2の回転速度の比率を制御装置20によって制御し、中間転写体2に転写されたトナー像が、感光体ドラム1に形成されたトナー像Tに比べ0.3%以上2.0%以下の範囲内の拡大像または縮小像になるようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像情報に応じた潜像が形成され該潜像がトナーで現像されることによりトナー像が形成される、回転する潜像担持体と、該潜像担持体に形成されたトナー像が転写される、回転する中間転写体とを備え、該中間転写体に転写されたトナー像を記録媒体に転写することにより該記録媒体に画像を形成する画像形成装置において、

前記中間転写体に転写されたトナー像が、前記潜像担持体に形成されたトナー像に比べ、回転方向について 0.3%以上 2.0%以下の範囲内の拡大像または縮小像になるように、前記潜像担持体及び前記中間転写体の回転速度の比率を制御する制御装置を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記中間転写体が、 $0.8\mu\text{m}$ 以上  $3\mu\text{m}$ 以下の範囲内の表面粗さ  $R_z$  を有するものであることを特徴とする請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記中間転写体が、A 硬度で 30 度以上 70 度以下の範囲内の表面硬度を有するものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真複写機やレーザプリンタ等の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、感光体ドラム等の潜像担持体上に形成された未定着トナー像を中間転写体を介して用紙等の記録媒体に転写する画像形成装置が広く使われている。このような画像形成装置としては、特公昭 49-209 号公報、特開昭 62-206567 号公報等

【0003】図 8 を参照して従来の画像形成装置の一例を説明する。図 8 に示す画像形成装置は、感光体ドラム等の潜像担持体 100 上に形成された未定着トナー像 T をベルト状の中間転写体 101 に一次転写し、この未定着トナー像 T を中間転写体 101 から記録媒体 102 に二次転写して所望の画像を記録媒体 102 に形成するように構成されている。この画像形成装置は、ブラック

(Bk)、イエロー(Y)、マゼンタ(M)及びシアン(C)の各色に対応した現像器 103、104、105、106 を備え、各色の未定着トナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成するようになっており、潜像担持体 100 の一回転毎に形成された各色の未定着トナー像が中間転写体 101 上に重ね合わされ、この合成像が記録媒体 102 へ一括転写される。潜像担持体 100 から中間転写体 101 へ、あるいは中間転写体 101 から記録媒体 102 への未定着トナー像 T の転写は静電転写法により行われる。各転写位置にはコロナ放電器 107

あるいはバイアスロール 108 が配置されており、これらによりトナー像 T の極性とは逆極性の電圧を中間転写

体 101 あるいは記録媒体 102 に印加すると、未定着トナー像 T が、潜像担持体 100 から中間転写体 101 へ転写され、あるいは中間転写体 101 から記録媒体 102 へ転写される。

【0004】上記の画像形成装置は、中間転写体を用いたカラー画像形成装置であるが、中間転写体を用いないカラー画像形成装置も知られている。このカラー画像形成装置では記録媒体に対して各色の未定着トナー像を直接に多重転写してカラー画像を形成するものであるが、記録媒体の厚さや表面特性、あるいは潜像担持体に対する記録媒体の搬送特性等の多くの要因によって、記録媒体上に形成されたカラー画像の画質が左右される。一方、中間転写体 101 を用いたカラー画像形成装置では、上述したように、中間転写体 101 に多重転写された合成像を記録媒体 102 に転写しているので、上記の要因を排除することができ、多重転写時における画像の乱れや色ずれの発生を効果的に防止して画質を安定させることができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、中間転写体を用いた画像形成装置では、以下のような問題がある。感光体ドラム 100 上に形成されたトナー像 T が中間転写体 101 に一次転写される際に、中間転写体 101 に転写されたトナー像に「中抜け」が発生することがある。

【0006】この中抜けの 1 つの原因は、感光体ドラム 100 に形成されたトナー像 T が中間転写体 101 に一次転写される際、コロナ放電器 107 からの放電電流が転写プレニップ(転写位置よりもやや上流の位置)に流れることを規制したり中間転写体と感光体との接触を安定させたりするバップル 109 や、中間転写体 101 等によりトナー像 T が荷重を受け、トナー像 T の個々のトナー粒子同士の凝集力が高まり、個々のトナー粒子を感光体 100 に保持する力が強まることにある。特に、ライン像は、荷重が集中するため中抜けが生じやすい。

【0007】中抜けの他の原因は、中間転写体 101 の表面粗さにある。中間転写体を用いる画像形成装置では、二次転写後の残像をクリーニングして中間転写体を再使用するために、中間転写体の表面を用紙表面よりも滑らかにしてあり、このためトナー像 T が中間転写体に保持されにくく中抜けが生じやすい。本発明は、上記事情に鑑み、中抜けを防止して画質を向上させた画像形成装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の画像形成装置は、画像情報に応じた潜像が形成されこの潜像がトナーで現像されることによりトナー像が形成される、回転する潜像担持体と、この潜像担持体に形成されたトナー像が転写される、回転する中間転写体とを備え、この中間転写体に転写されたトナー像を記録媒体に転写することによりこの記録媒体に画像を形

成する画像形成装置において、上記中間転写体に転写されたトナー像が、上記潜像担持体に形成されたトナー像に比べ、回転方向について0.3%以上2.0%以下の範囲内の拡大像または縮小像になるように、上記潜像担持体及び上記中間転写体の回転速度の比率を制御する制御装置を備えたことを特徴とするものである。

【0009】ここで、上記中間転写体が、 $0.8\mu\text{m}$ 以上 $3\mu\text{m}$ 以下の範囲内の表面粗さ $R_z$ を有するものであることが好ましい。また、上記中間転写体が、A硬度で30度以上70度以下の範囲内の表面硬度を有するものであることが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の画像形成装置の実施形態を説明する。図1は、本発明の画像形成装置を適用したカラー電子写真複写機の概略を示す模式図である。カラー電子写真複写機50は、感光体ドラム（本発明にいう潜像担持体の一例）1を備えており、感光体ドラム1の矢印A方向への回転に伴ってその表面に周知の電子写真プロセスにより画像情報に応じた静電潜像が形成される。感光体ドラム1の周囲には、ブラック（Bk）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、及びシアン（C）の各色に対応した現像器5、6、7、8が配置されており、感光体ドラム1に形成された静電潜像がいずれかの現像器で現像されてトナー像Tが形成される。感光体ドラム1に形成された静電潜像がイエローの画像情報に対応したものであれば、この静電潜像はイエロー（Y）のトナーを収容する現像器6で現像され、感光体ドラム1上にはイエローのトナー像が形成される。

【0011】感光体ドラム1の表面に当接するようにベルト状の中間転写体2が配置されている。中間転写体2は、複数のロールに張架されて矢印B方向へ回転する。複数のロールのうちロール19は駆動ロールであり、後述するように、制御装置20によってその回転速度が制御される。感光体ドラム1に形成された未定着トナー像Tは、感光体ドラム1と中間転写体2とが接する一次転写位置で感光体ドラム1から中間転写体2に転写される。この一次転写位置の近傍では、中間転写体2の内側に転写バップル10により転写プレニップの帯電を防止したコロナ放電器9が配置されている。このコロナ放電器9によりトナー像Tの帯電極性とは逆極性の電圧を中間転写体2に印加することにより、感光体ドラム1上の未定着トナー像Tは中間転写体2に静電吸引される。

【0012】単色画像を形成する場合は、中間転写体2に一次転写された未定着トナー像Tが直ちに記録媒体3に二次転写される。一方、複数色のトナー像を重ね合わせたカラー画像を形成する場合には、感光体ドラム1にトナー像を形成する工程とこのトナー像を一次転写する工程が色数分だけ繰り返される。例えば4色のトナー像を重ね合わせてフルカラー画像を形成する場合、感光体

ドラム1には一回転毎にブラック、イエロー、マゼンタ、及びシアンの未定着トナー像Tが形成され、これら未定着トナー像Tが順次に中間転写体2に一次転写される。一方、中間転写体2は、最初に一次転写されたブラックの未定着トナー像Tを保持したまま感光体ドラム1と共に回転し、その一回転毎にイエロー、マゼンタ、及びシアンの未定着トナー像Tが互いに重なるように転写される。

【0013】このようにして中間転写体2に一次転写された未定着トナー像Tは、中間転写体2の回転に伴って、記録媒体3の搬送経路に面した二次転写位置へと搬送される。二次転写位置では半導電性のバイアスロール11が中間転写体2に接している。記録媒体3がフィードロール12によって所定のタイミングでトレイ13から搬出され、バイアスロール11と中間転写体2との間に挟み込まれる。二次転写位置における中間転写体2の内側には、バイアスロール11の対向電極をなすバックアップロール4が配置されている。バイアスロール11にトナーの帯電極性とは逆極性の電圧を印加すると、中間転写体2に担持されている未定着トナー像Tが二次転写位置において記録媒体3に静電転写され、これにより、記録媒体3に画像が形成される。

【0014】未定着トナー像が転写された記録媒体3は剥離爪14によって中間転写体2から剥がされ、搬送ベルト15によって定着器（図示せず）に送り込まれて未定着トナー像が定着される。一方、未定着トナー像の二次転写が終了した中間転写体2からは、クリーナ16によって残留トナーが除去される。尚、上記バイアスロール11、剥離爪14、及びクリーナ16は中間転写体2と接離自在に配置されており、カラー画像が形成される場合には最終色の未定着トナー像が中間転写体2に一次転写されるまで、これら部材は中間転写体2から離間している。

【0015】上記した中間転写体2の材料としては、アクリル、塩化ビニル、ポリエステル、ポリカーボ等の樹脂や、各種ゴムにカーボンブラック等の帯電防止材を適量含有させたものが用いられる。中間転写体2の厚さは、例えば $0.1\text{mm}$ であり、体積抵抗率は $10^6 \sim 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ である。また、中間転写体2の表面硬度は、A硬度で30度以上70度以下の範囲内に調整されている。この調整は、硬度が上記範囲内になるように材料を選定したり、上記した中間転写体材料の表面に、厚さ $100\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ のシリコンゴムやフッ素ゴムを成型、コート、接着などの方法で張り付けたりすることにより行われる。このように中間転写体の硬度を限定したことにより、一次転写において、中間転写体がトナーを包み込むように変形してトナーが保持される。中間転写体の硬度が30度よりも低いと、クリーナー16が中間転写体に食い込み、クリーニングが十分に行われぬ。

【0016】また、上記実施形態では、中間転写体2の



表面粗さ  $R_z$  が  $0.8 \mu\text{m}$  以上  $3 \mu\text{m}$  以下の範囲内であり、中間転写体 2 にトナーの保持性を高める機能が付与されている。この表面粗さの調整は、熱可塑性樹脂を中間転写体 2 として用いる場合、熱プレスや研磨による後処理で行われる。また、熱硬化性樹脂を中間転写体 2 として用いる場合、表面粗さの調整は、内面処理を施した金型を成型時に使用することにより行われる。表面粗さ  $R_z$  が  $3 \mu\text{m}$  よりも大きいとブレードによるクリーニング残りが発生するおそれがあり、一方、表面粗さ  $R_z$  が  $0.8 \mu\text{m}$  よりも小さいと中間転写体 2 のトナー保持力が低下する。

【0017】感光体ドラム 1 及び中間転写体 2 の回転速度の比率は制御装置 20 によって制御される。この制御は、中間転写体 2 に転写されたトナー像が、感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べ、回転方向について  $0.3\%$  以上  $2.0\%$  以下の範囲内の拡大像または縮小像になるように行われる。図 2 から図 4 までを参照して、上記したカラー電子写真複写機 50 を用いて画像を形成した実験結果を説明する。

【0018】図 2 に、感光体ドラム 1 及び中間転写体 2 の回転速度の比率を変えたときに、中間転写体 2 に転写されたトナー像が感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べ何倍になるかを調べた結果を示す。この実験では、上述したように中間転写体 2 は、その表面粗さ  $R_z$  が  $0.8 \mu\text{m}$  以上  $3 \mu\text{m}$  以下の範囲内である。ただし、中間転写体 2 は、その硬度が 90 度 (A 硬度計で表す) のものに変えた。また、図 2 に示すグラフの縦軸は、中間転写体 2 に転写されたトナー像が感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べ何倍になるかを表し、横軸は、感光体ドラム及び中間転写体の回転速度の比率を表す。回転速度の比率がプラスのときは感光体ドラムの方が中間転写体よりも回転速度が速いことを表し、一方、回転速度の比率がマイナスのときは中間転写体の方が感光体ドラムよりも回転速度が速いことを表す。また、回転速度の比率がプラスのときはトナー像が拡大され、一方、回転速度の比率がマイナスのときはトナー像が縮小される。

【0019】図 2 のグラフに示されるように、例えば回転速度比率を  $0.5\%$  にすることにより、約  $0.3\%$  の倍率を得ることができる。 $0.5\%$  の回転速度比率は、後述する図 4 に示すように、色ずれに問題のない回転速度比率である。また、回転速度比率を  $2.0\%$  にすること

\* とにより、約  $2.0\%$  の倍率を得ることができる。 $2.0\%$  の回転速度比率は、後述する図 4 に示すように、色ずれに問題のない回転速度比率の上限値である。

【0020】図 3 に、中間転写体 2 に転写されたトナー像を感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べたときの倍率と中抜けのグレードとの関係を示す。図 3 の縦軸は中抜けのグレードであり、横軸は中間転写体 2 に転写されたトナー像が感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べ何倍になるかを表す。中間転写体 2 に転写されたトナー像を限度見本と目視で比較することにより中抜けのグレードを定めた。

【0021】図 3 から中抜けについては  $0.3\%$  以上の倍率があれば問題がないことがわかる。図 4 に、Y、M、C の 3 色のトナー像を多重転写したときの色ずれの大きさと、感光体および中間転写体双方の回転速度比率との関係を示す。図 4 に示すグラフの縦軸は色ずれの大きさを表し、横軸は感光体ドラムと中間転写体の回転速度の比率を表す。

【0022】図 4 から、色ずれについては、回転速度比率を  $2\%$  以下に制御すれば問題ないことがわかる。上記した図 2、図 3、図 4 から中抜けのみならず色ずれも問題ないようにするには、中間転写体 2 に転写されたトナー像が、感光体ドラム 1 に形成されたトナー像 T に比べ  $0.3\%$  以上  $2.0\%$  以下の範囲内の拡大像または縮小像になるように感光体ドラム 1 と中間転写体 2 の回転速度の比率を制御すればよいことがわかる。

【0023】上記したように感光体と中間転写体の回転速度比率を制御すると、例えば図 5 に示すように、トナー層にプロセス方向 (矢印 B 方向) へのすべり力が働き、トナー間の凝集力が低下し、転写の際のトナー像の中抜け状態に起因する画質の劣化を防止できる。尚、トナー像の倍率が  $2.0\%$  を超えると像の乱れが大きくなり、解像力や粒状性が低下することも判明した。

【0024】次に、表 1、表 2 を参照して、中間転写体の表面粗さと硬度を変えたときの、中抜けと中間転写体のクリーニングについて説明する。表 1 に、中間転写体の表面粗さを変えて、中抜けとクリーニングの程度を目視で調べた結果を示す。ここでは、感光体ドラムと中間転写体の回転速度比率を  $2\%$  とした。○は良好、×は不良を表わす。

【0025】

【表 1】

$R_z$	0.5	0.8	1.0	2.0	3.0	3.5
中抜け	×	○	○	○	○	○
クリーニング	○	○	○	○	○	×

表 1 から、中間転写体の表面粗さ  $R_z$  が  $0.8 \mu\text{m}$  以上  $3.0 \mu\text{m}$  以下の範囲ならば中抜けもクリーニングも問題ないことがわかる。

【0026】表 2 に、中間転写体の硬度を変えて、中抜けとクリーニングの程度を目視で調べた結果を示す。○は良好、×は不良を表わす。

【0027】

\* \* 【表2】

硬度 (A硬度計)	20	30	50	70	80
中抜け	○	○	○	○	×
クリーニング	×	○	○	○	○

表2から、中間転写体の硬度が30度以上70度以下の範囲内ならば中抜けもクリーニングも問題ないことがわかる。

【0028】図6に、本発明の他の実施形態を示す。図6に示すカラー電子写真複写機100は、中間転写体102を除いて、図11に示すカラー電子写真複写機50と同様の構成であり、同様の構成要素は同じ符号で示されている。カラー電子写真複写機100では、厚さ100 $\mu$ mほどの中間転写体102が中空の円筒状に構成されている。このような構成では、ベルト状の中間転写体に比べ、中間転写体にかかる張力が十分に小さい。このため、感光体ドラム1に形成されたトナー像Tに比べ、0.3%以上2.0%以下の範囲内の拡大像または縮小像になるように感光体ドラム1と中間転写体102の回転速度の比率を制御することにより、カラー電子写真複写機100では、図7に示すように、一次転写位置においてトナー像の形状に応じて中間転写体が変形し、トナー像を容易に保持でき、中抜けを防止できる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像形成装置によれば、感光体と中間転写体の回転速度の比率を所定の範囲内に限定したので、中抜けを防止して画質を向上させることができる。ここで、中間転写体が、0.8 $\mu$ m以上3 $\mu$ m以下の範囲内の表面粗さ $R_z$ を有するものである場合は、中抜けのみならず中間転写体のクリーニングも良好に行える。

【0030】また、中間転写体が、A硬度計で表わすと30度以上70度以下の範囲内の表面硬度を有するものである場合も、中抜けのみならず中間転写体のクリーニ

ングも良好に行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置を適用したカラー電子写真複写機の概略を示す模式図である。

【図2】感光体ドラム及び中間転写体の回転速度の比率と、感光体ドラムに形成されたトナー像に対する中間転写体に転写されたトナー像の倍率との関係を示す。

【図3】中間転写体に転写されたトナー像を感光体ドラムに形成されたトナー像と比べたときの倍率と中抜けのグレードとの関係を示すグラフである。

【図4】Y、M、Cの3色のトナー像を多重転写したときの色ずれの大きさと、感光体および中間転写体双方の回転速度比率との関係を示すグラフである。

【図5】トナー層にプロセス方向へのすべり力が働き、トナー間の凝集力が低下した状態を示す模式図である。

【図6】本発明の画像形成装置を適用した他のカラー電子写真複写機の概略を示す模式図である。

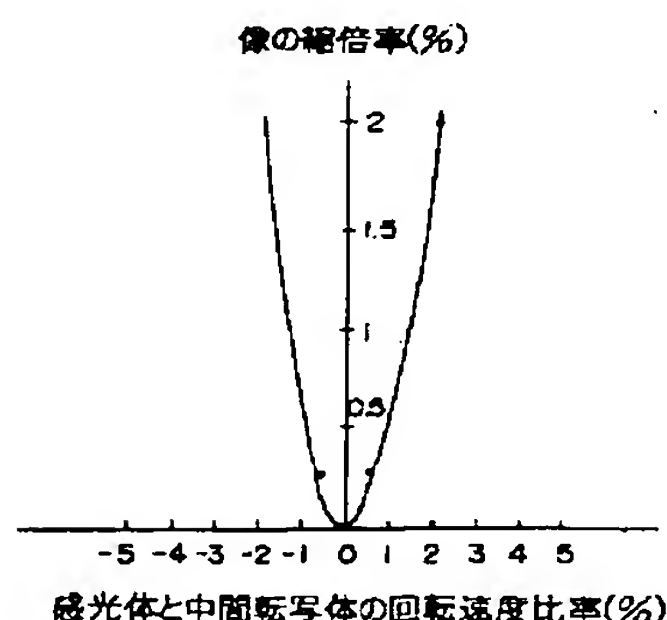
【図7】中間転写体がトナー像を保持する様子を示す模式図である。

【図8】従来の画像形成装置の一例を示す模式図である。

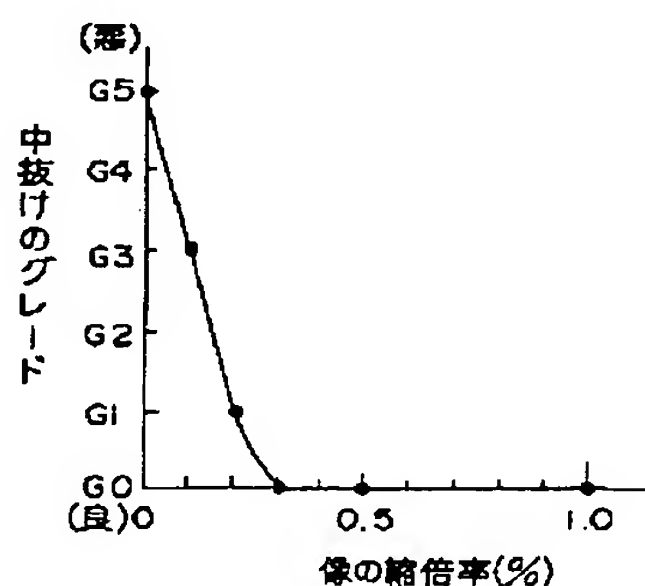
【符号の説明】

- 1 感光体ドラム
- 2, 102 中間転写体
- 3 記録媒体
- 20 制御装置
- 50, 100 カラー電子写真複写機
- T 未定着トナー像

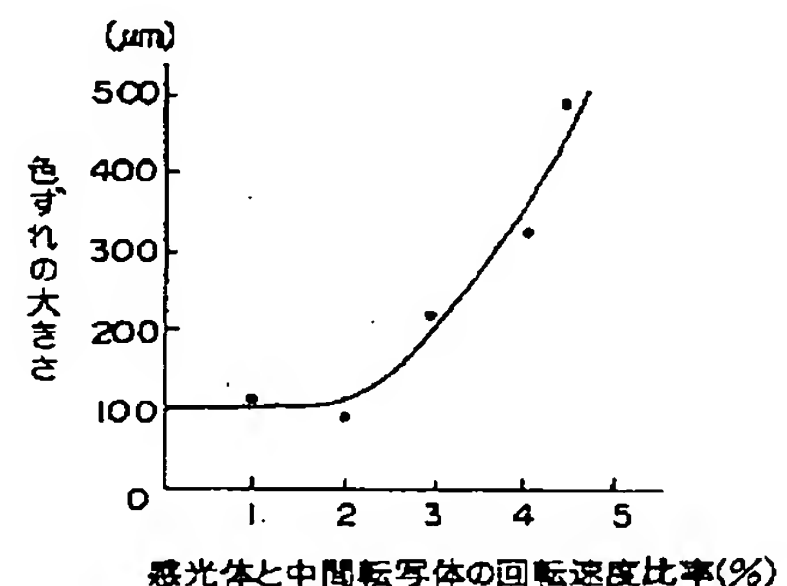
【図2】



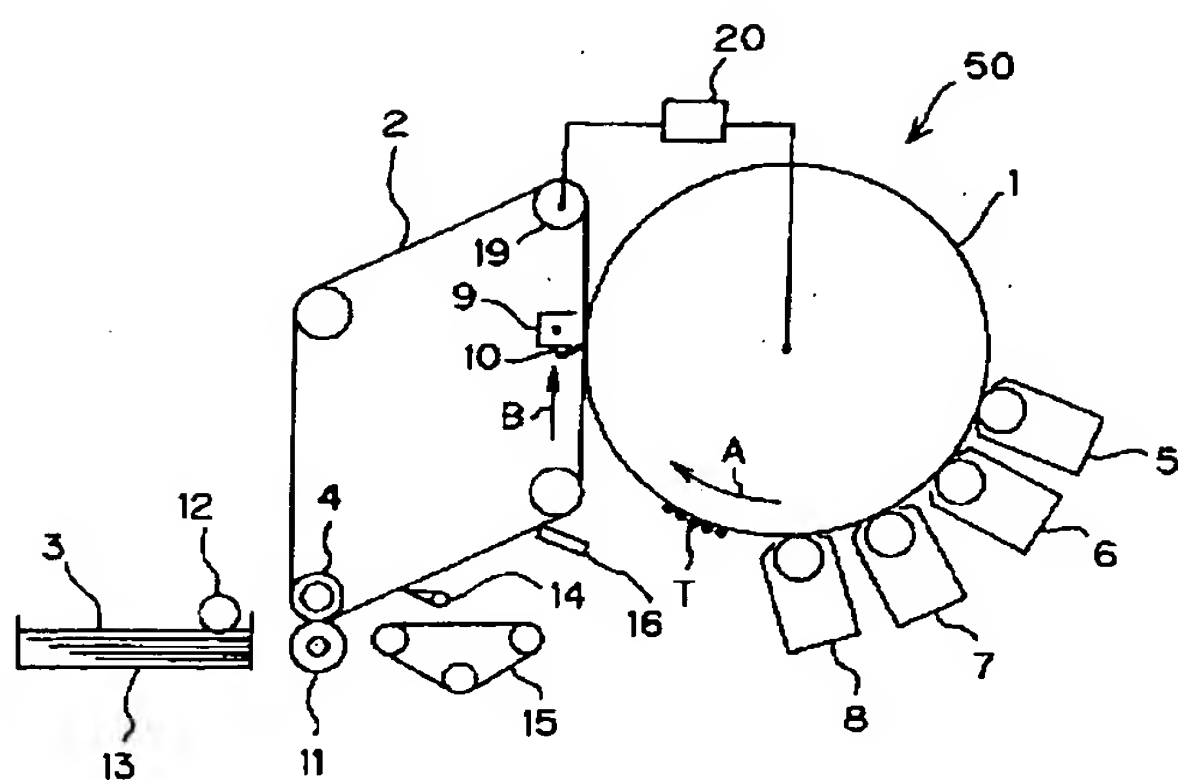
【図3】



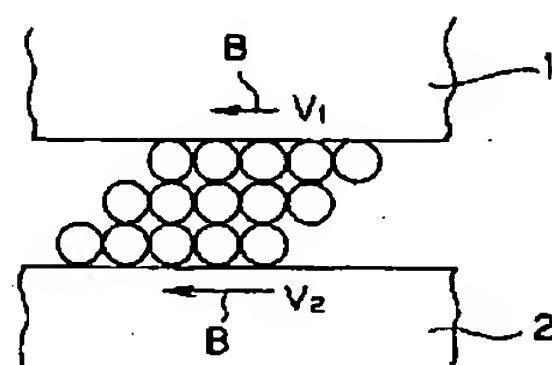
【図4】



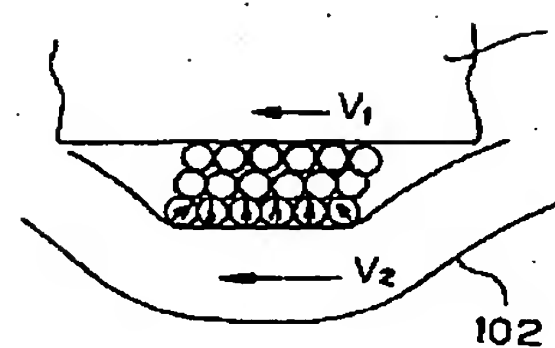
【図 1】



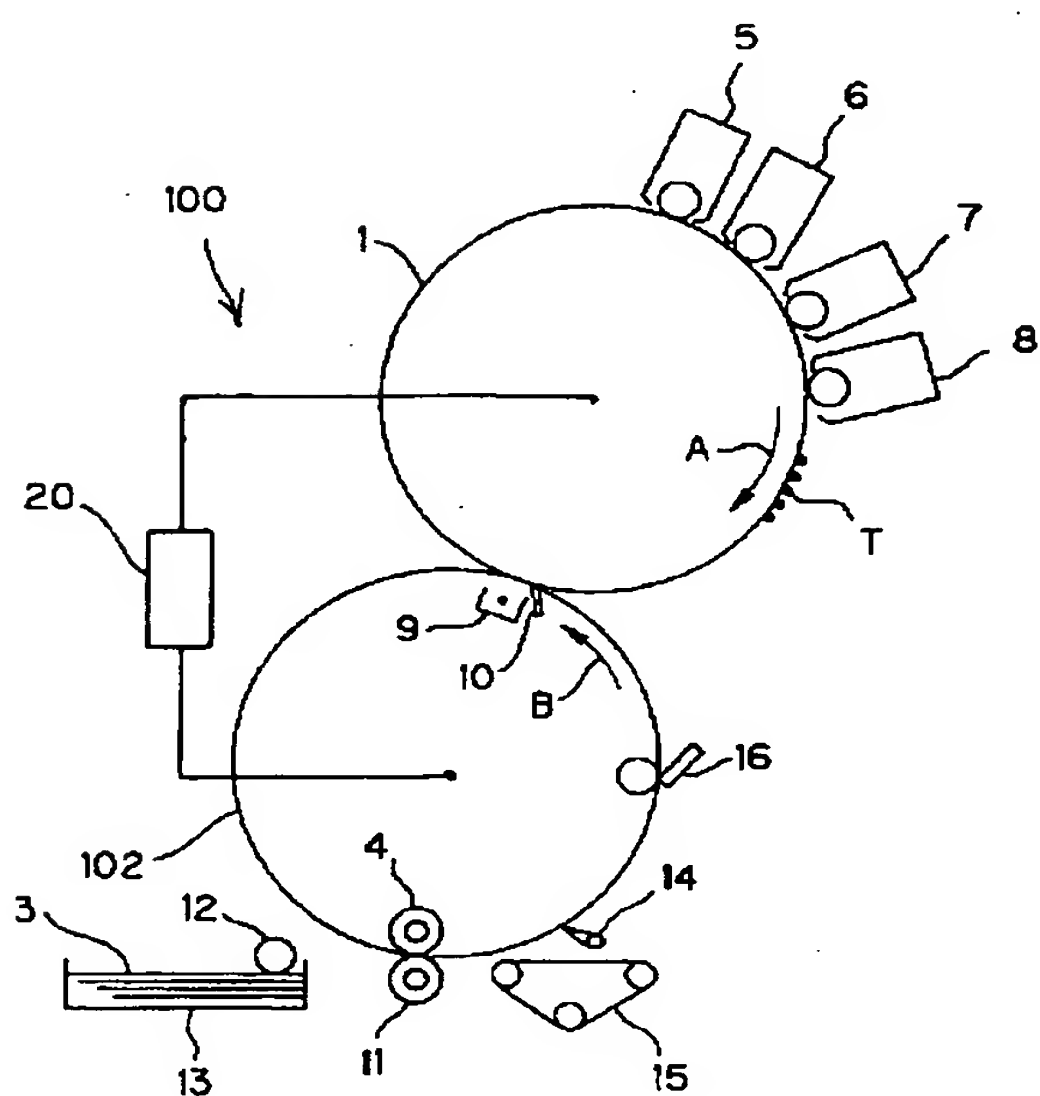
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【図8】

